NAOSITE: Nagasaki University's Academic Output SITE

Title	模写受信機の発振周波数の偏差について
Author(s)	梅園, 茂
Citation	長崎大学水産学部研究報告, v.27, pp.115-120; 1969
Issue Date	1969-08
URL	http://hdl.handle.net/10069/31285
Right	

This document is downloaded at: 2015-11-06T02:36:09Z

http://naosite.lb.nagasaki-u.ac.jp

模写受信機の発振周波数の偏差について

梅　園　　茂

On the Deviation of the Oscillating Frequency of Facsimile Receiver

Shigeru UMEZONO

The facsimile receiver mounted on the "Nagasaki Maru" had been gradually increasing the phase signal year by year. To test it, measurements were carried out on the deviation of the crystal oscillating frequency. The results of measurements and some considerations are reported here :

1. It is usual that the deterioration of crystal piece results in a decrease of the oscillating frequency, but incase of the present apparatus, it has resulted in an increase.

2. The deterioration of the thermostat makes its action inactive and the time of electrification longer, which consequently enhances the temperature in the tank and the oscillating frequency.

3. The worsening of the oscillating condition makes the effect of the condenser of the adjustment circuit remarkably worse, and causes the curve to approach a horizotal line.

長崎丸に装備する模写受信機は，経年的に位相信号の傾斜量が増大したため，水晶発振周波数の偏差について測定をおこなったので，その結果およびこれについての考察を報告する．

資料および方法

1.	模写受信機用受信機	NMR 240 S形
2.	模写受信機	NXA 340 A形
3.	受信周波数	9～22 mc/s
4.	ベルト回転数	120 r.p.m.
5.	測定周波数	5 kc/s±△f
6.	協動係数	576 と 288
7.	線密度	5.03 本/mm
8.	同期周波数	50 c/s

9．同期調整範囲　　$\pm 2 \times 10^{-5}$

10．測定方法　　槽内温度の変化による水晶発振周波数と受画面の位相信号の傾斜測定

考察および結果

送信側と受信側の同期を保つための協動係数 e は次式で与えられる．

$$e = \frac{D}{p} = Dd \quad \cdots\cdots 1)$$

ここにDは円筒の直径，pは画線幅で，いずれも mm の単位で示したものとし，d は画線密度で正規の協動係数は 352 である．

現在気象図や新聞放送のように密度の高い走査が要求されるものについては 576 が用いられている[1]．このように模写受信記録の操作は，送信側と受信側が完全に同期した速度で行なわねばならないが，無線回路では走査モーターと同一周波数電源で使用することが出来ないため，受信側では独立に送信側と一致した周波数電源を装備する必要がある．模写受信機NXA 340 A は 5 kc/s の水晶発振器を有し，その周波数確度は 10^{-5}である[2]．記録が送り出される時の画面の縦方向歪は約 1.5mm 程度で実用上問題にならない．

尚調整のため水晶発振周波数微調整回路が付してあり，画面の曲りを更に修正することが出来るようになっている．最初は同期電源に切り換えると駆動用モーターが停止するので，故障原因はマルチバイブレーター回路にあるものと推測した．若し受信側の水晶発振周波数が偏差零の場合を考えても，送信側の偏差が問題になる．日本が 1950年に加入した W.M.O (World Meteorological Organization) によれば，偏差 △f による発振周波数の補正は，自局の偏差を補正し且つ送信側の独立同期周波数のズレに対処するため $\pm 2.5 \times 10^{-5}$の変化量をもつよう勧告している[1]．NXA340A 形ではV.C の周波数微調範囲は Fig.1 Aの如く $\pm 4 \times 10^{-5}$ 以上に設計されているので，微調が効かなくなったことは，中心周波数 f_0より大きく異った周波数を発振していることになる．水晶片に 67.5°±1.5°

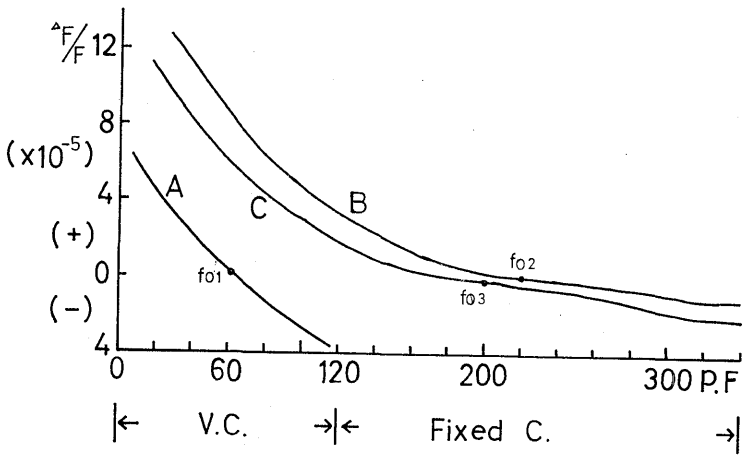

Fig. 1. Change of oscillating frequency according to change of capacity.

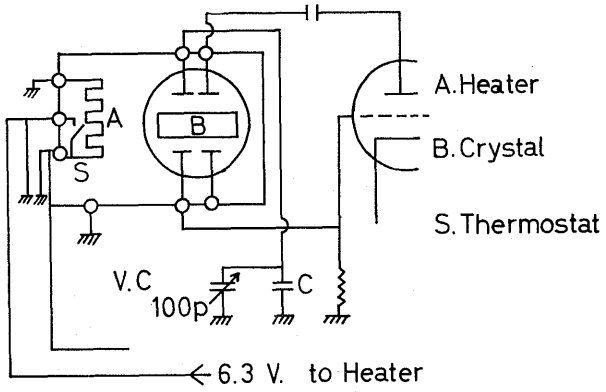

Fig. 2. Connection of crystal oscillating circuit.

の温度を表示してある理由は，これが正常使用温度という意味ではなく，66°～69° の範囲内の１点を基準にして水晶片をカツトしてあるということである．正常な水晶片ではこの基準点を中心に1°位の変化をなし，それに対する周波数の変化量は略 10^{-5}程度である[2]．回路はピーアースＰーＦ方式がとられている[3]．Fig.2 の回路においてＶ.Ｃは漂遊容量を含め 100 p.f 位であり，△f はあつてもＶ.Ｃの指度を大略中央にしたとき，中心周波数 fo を示していたが，次第に位相信号の傾斜が右方に直線的に増大し，Ｖ.Ｃを最大容量（Ｃと併わせて 120 p.f）としても，正常な状態にもどらず実用上支障をきたした．このことは発振条件が満足されず，水晶片又は恒温槽が不良になったことを示すものであり，測定の結果は双方とも不良化していることが判明した．水晶片の周波数測定は受画記録により２式をもちいて実測するのが通例である．

$$\triangle f=\frac{X}{364\times5\times L} \quad \cdots\cdots\cdots\ 2)$$

ここにＬは記録紙の送り出し長さ，Ｘは位相信号で測定した傾斜量，△f は中心周波数 f_0 からの偏差，364 は記録紙幅（何れもmm）[2]．独立同期周波数の許容偏差については Ｗ.Ｍ.Ｏはベルトの回転数をその標準値に対して，5×10^{-6}以内に維持すべきであるとしている．即ち同期電動機によってベルトをドライブする場合には，この値が独立同期部の主発振水晶片の周波数安定度に対応して考えればよく，5×10^{-6} という値は送信側と受信側の独立同期周波数が互に反対側に偏差を示したとき，画面中位相信号でみた傾斜は 1/55 となることを示しそれを許容している．

$$\triangle L\ \mathrm{mm}=\frac{L\ \mathrm{mm}}{55} \quad \cdots\cdots\cdots\ 3)$$

△L は位相の傾斜量，Ｌは記録紙の幅である[2]．364 mmの記録紙を使用した場合 6.6mm であるが，△f が±に大きくなれば短時間のうちに受画面が記録紙よりはみ出す結果実用にならない．

恒温槽の構造を Fig. 3 に示す．Ａは筒形ヒーター，ＢはＡに押入してある水晶片，Ｃは容器である．サーモスタツトの点滅状態と槽内温度の関係は Fig. 4 の通りである．Ⅰはサーモスタツトが正常，Ⅱは不良になってからの温度差である．温度の上昇は発振周波数

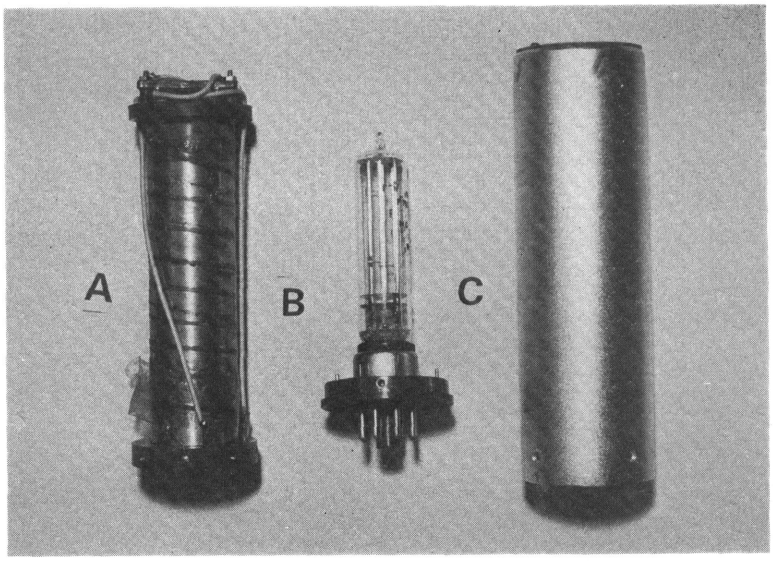

Fig. 3. Structure of thermostat.

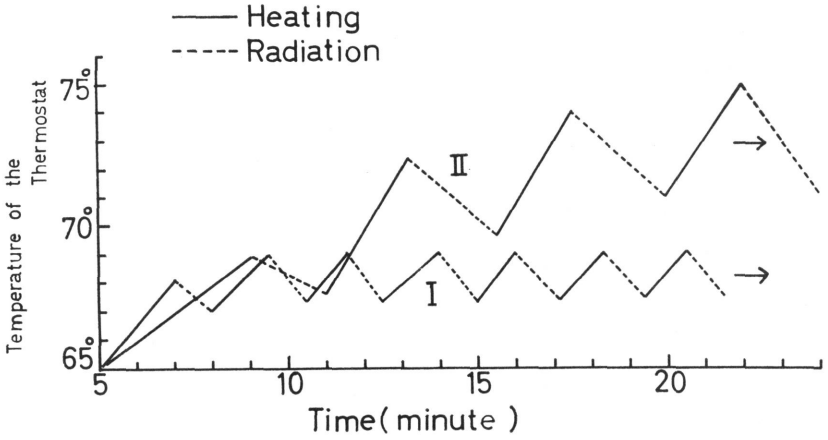

Fig. 4. Relation between temperature in thermostat and time of switchings.

に影響する．サーモスタットと恒温槽の不良化は fo より高い周波数の発振をおこし，V.C の微調可変範囲をはるかに越えて受画面の位相信号の傾斜は益々大きくなる．Fig. 1 のBはそれを示す．規定値より槽内温度が高いのが発振周波数を高める原因となっていることが判ったので，極端な試みとしてヒーター回路を断の状態において求めた曲線が Fig. 1 のCである．このBとCの曲線から，温度差よりも水晶片の不良が発振周波数に対して大きく影響していることが判明した．槽内温度の測定方法は恒温槽に水晶片のかわりに温度計を押入し，パテにて保持して槽内外の温度の流通をしや断した．加熱回路に抵抗を接続したが，電流が小さくなるだけで，サーモスタットの通電時間が長くなり良い結果は得られなかった．

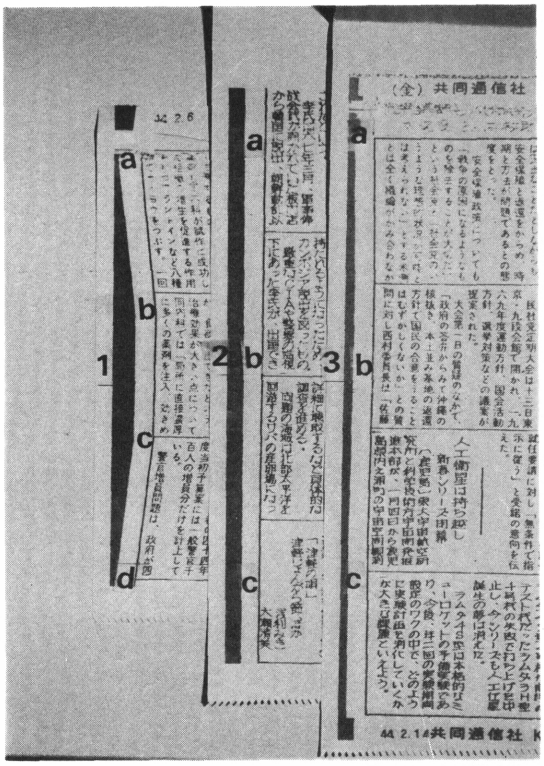

Fig. 5. Change of the phase signal according to change of capacity.

メーカーにおいて実測した多数のデーターによれば，水晶片が経年的に不良になる場合は fo よりも低い周波数で発振するようになるということであるが，本機の場合のように fo よりも高い発振周波数となることがあることも判った．Fig. 1 の曲線から判るように，水晶片が正常である時と不良化した時では容量効果に大きな違いがあらわれる．Fig. 1 の fo_1 と fo_2 の点で比較すると，fo_2 の方が曲線が横になり容量の変化による周波数の変化にシヤープ性がなくなっている．Fig. 5 の 1. 2. 3 はそれぞれ容量効果の比較である．1のb～cは外付容量を略 60 p.f とした時 fo となり，a～b は 60 p.f－30 p.f，c～d は 60 p.f＋30 p.f として受画したものである．これは水晶片およびサーモスタツトが良好であった時の記録であるが，発振機構が不良になり △f が大きくなってからは，これを除去するのに約 240 p.f を必要とし，この点を中心に ±30 p.f にしても位相の傾斜は Fig. 5 の 2 a～b，b～c の如く殆んどあらわれなかった．Fig. 5 の 3 は 240 p.f±50 p.f として受画したものであるが，わずかにCの効果による位相の傾斜が見られた．（Fig. 1 B 参照）

要　　約

1．水晶片が不良になると，発振周波数は低くなることが通例であるが本機の場合は高くなった．

2．サーモスタツトの老化は作動が緩慢となり通電時間を長くして，槽内温度と発振周波

数を高くする

3 発振条件か悪くなれは，微調整回路のコンテンサーの効果か著しく悪くなり， 曲線か横になる．

側定に関し御協力いたたいた阿部茂夫船長， 矢田殖朗一航ならひに資料の提出をいたたいた日本無線K Kの荒木康雄所長代理に衷心より謝意を表する

文 献

1） 日本電波協会編 無線工学ハンドブック（写真電送装置），オーム社，東京，1109～1113（1962）
2） 日本無線（株） 模写受信装置取扱説明書，26～29（1962）
3） 太原彦一 無線工学通論，共立出版（株），東京，183～184（1956）